SPIXIANA	5	1	61–68	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Höhe und Verteilung der Straßenmortalität von Hauskatzen (Felis sylvestris f. catus)

Von **Josef Reichholf**

Zoologische Staatssammlung München

Abstract

Extent and Distribution of Domestic Cat *(Felis sylvestris f. catus)* Roadside Kill by Traffic

Death rate of Domestic Cats amounts to at least 0.5 specimens per road kilometre and year along a test distance of 150 km from Munich eastwards on a federal two lane highway. The rate was calculated for five and a half years. It depends highly on the nature of the adjacent countryside. Built-up areas show the highest losses with 1.55 cats/km/yr, open fields and woodland stretches give much lower values. But the percentage of cats killed on the road through open country varies according to the cycles of field voles (fig. 2). For the test distance and the years from 1976 to 1981 there was no trend in the annual averages, thus indicating stable cat populations and/or no significant changes in traffic density. The seasonal distribution of traffic kills is shown in fig. 1. During the winter months the loss rate declines to about one sixth of the average of the other months, which clearly reflects the cat's more "domestic" behavior from December through February. Based on these data a total annual loss of at least 94400 cats was calculated for West Germany. But the actual numbers may well lie between 150000 and 200000.

1. Fragestellung

Freilaufende Hauskatzen werden durch den Straßenverkehr in besonderem Maße gefährdet. Ihre enge Bindung an die menschlichen Siedlungen bringt sie ganzjährig in die unmittelbare Nähe mehr oder minder stark befahrener Straßen; ihre zum Teil ausgeprägte nächtliche Aktivität erhöht die Gefährdung, weil sie vom Autofahrer zu spät gesehen werden; zudem vermindert die nach vorne gerichtete binokulare Struktur ihres Gesichtsfeldes wahrscheinlich die Fähigkeit zum Abschätzen von Geschwindigkeiten aus der Seitensicht und die geradlinige Art ihrer Fortbewegung mit geringer Neigung zu Ausweichreaktionen vergrößert die Wahrscheinlichkeit, beim Überqueren einer stark befahrenen Straße getötet zu werden. Die Verlustraten sind daher hoch. Wahrscheinlich stellen sie vielerorts den bedeutendsten Einzelfaktor der Mortalität von Hauskatzen dar.

Wie groß die verkehrsbedingten Verluste tatsächlich sind und wie sie sich räumlich und zeitlich verteilen, soll hier anhand mehrjähriger Erhebungen auf einer rund 150 km lan-

gen Teststrecke näher untersucht werden; denn Angaben hierzu finden sich in der Literatur nur spärlich. Fast immer wird den Jagdwildarten der Vorrang zugemessen (z. B. SCHOENEMANN 1977).

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methode

462 überfahrene Katzen wurden auf 556 Fahrten zwischen München und Aigen/Inn (Bad Füssing/Niederbayern) vom 1. 1. 1976 bis 30. 11. 1981 registriert. Die 150 km lange Strecke folgt im wesentlichen der Trasse der Bundesstraße 12 von München nach Passau. Sie wird durch die Anschlußstrecken nach Aigen/Inn bzw. München/Nymphenburg ergänzt. Die Straße wurde durchschnittlich zweimal pro Woche – zumeist am Montag und Freitag – befahren; ein Teilstück von 35 km zwischen Anzing und München bis November 1980 wochentags täglich zweimal. Die überfahrenen Katzen wurden während der Fahrt registriert. Das schränkt die Erfassungsgenauigkeit ein, wenngleich diese stark befahrene Bundesstraße auch an den Straßenböschungen zumeist ganz gut überblickt werden konnte. Innerhalb der Ortschaften (mit Geschwindigkeitbeschränkung auf 50 km/h) sind überfahrene Katzen erheblich leichter festzustellen. Doch muß hier mit einer schnelleren Entfernung von der Straße gerechnet werden.

Neben Ort, Datum und Uhrzeit wurde auch notiert, ob sich die überfahrene Katze im Bereich einer Siedlung (SI), in der freien Feldflur (FL) oder auf einem Abschnitt der Straße befand, an welchem ein- oder beidseitig Wald angrenzt (WA). Ähnlich wie beim Igel (REICHHOLF & ESSER 1981) wurde zu allen Siedlungen, ob Einzelgebäude, Dörfer oder Städte, ein Randbereich von 100 m hinzugerechnet. Die so gewählten Kategorien nehmen folgende Streckenanteile ein:

FL = 91 km oder 60,7% der Gesamtstrecke
WA = 18,9 km oder 12,6% der Gesamtstrecke
SI = 40,6 km oder 26,7% der Gesamtstrecke

Die Kontrollen verteilen sich recht gleichmäßig über alle Monate des Jahres (REICHHOLF 1981a), aber ungleichmäßig über die Tagesstunden. Fahrten am Morgen und Abend überwiegen bei weitem.

Die Kontrollstrecke verläuft ziemlich genau ostwärts von München aus und durchzieht ein Gelände, dessen Meereshöhe zwischen 320 und 580 m NN schwankt. Mit 33 von 150 km enthält sie in etwa einen Autobahn-Anteil, wie er dem Durchschnitt des Fernstraßennetzes der Bundesrepublik entspricht (23%). Auch mit den Anteilen von Großstadt, Kleinstädten und Dörfern sowie Einzelgebäuden dürfte die Teststrecke ziemlich im Landesdurchschnitt liegen. Unter gebührenden Vorbehalten kann die Strecke daher als einigermaßen typisch angesehen werden. Zumindest sollte sie größenordnungsgemäße Hochrechnungen bzw. Verallgemeinerungen zulassen.

3. Ergebnisse

3.1 Entwicklung der Jahressummen

In den Mengen der überfahrenen Katzen zeigt sich für die Untersuchungszeit von 1976 bis 1981 keine Zu- oder Abnahme. Das geht aus den Werten von Tab. 1 hervor. Zur Sicherung der Vergleichbarkeit wurde den Werten für 1981 der Anteil zugeschlagen, der sich zusätzlich bei den täglichen Kontrollfahrten in den Jahren vorher für die Teilstrecke ergeben hatte.

Überfahrene Katzen aus kleineren Anschlußstrecken an den Enden der Teststrecke wurden ausgeklammert, um einen direkten streckenbezogenen Vergleich zu ermögli-

chen. Aus dem Durchschnitt von 77 überfahrenen Katzen pro Jahr errechnet sich ein Verlust von 0,5 Ex./km/Jahr. Bei der Homogenität des Materials kann nun davon ausgegangen werden, daß für die Untersuchungsperiode tatsächlich kein erkennbarer Trend gegeben und die Verlustquote ziemlich konstant ist.

Tabelle 1: Jahressummen überfahren registrierter Katzen auf der B 12 – Teststrecke von München nach Aigen/Inn (Passau).

Jahr	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Ø
überfahrene Katzen (150 km)	69	75	85	82	79	72	77

3.2 Monatliche Verteilung

Das Material umfaßt 434 Exemplare, deren monatliche Verteilung dargestellt werden kann (Abb. 1). Diese monatliche Verlustquote zeigt ein ausgeprägtes winterliches Minimum im Januar (sehr niedrige Werte von Dezember bis Februar) und ein nahezu gleichmäßig hohes Plateau von März bis November. Die sich abhebenden Spitzen dürfen wohl nicht überbewertet werden, könnten aber drei Hauptphasen der Aktivität andeuten. Der steile Anstieg im März ist bemerkenswert und vom Verhalten der Katzen im Frühjahr her durchaus zu erwarten. Überraschend hoch liegt die Quote noch im November. Deswegen überwiegt die zweite Jahreshälfte gegenüber der ersten deutlich (54 gegen 46%). In den Hauptwintermonaten Dezember bis Februar werden die Katzen offensichtlich recht „häuslich" und unterliegen in dieser Phase einer viel geringeren Mortalität. Bezogen auf diese Wintermonate verunglücken in den übrigen Monaten durchschnittlich sechsmal mehr Katzen.

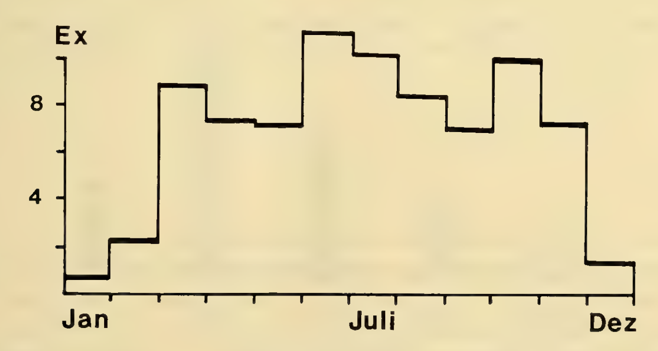


Abb. 1: Monatliche Frequenz der Straßenverkehrsverluste von Hauskatzen. – Frequency per month of roadside kill of Domestic Cats.

3.3 Verteilung über die Wochentage

Von Montag bis Freitag wurde die 35 km lange Teilstrecke von Anzing nach München-Nymphenburg täglich zweimal (frühmorgens und abends) befahren. Klammert man Montag und Freitag als Teil der Wochenend-Gesamtstreckenfahrten aus, so verbleiben für Dienstag bis Donnerstag 6 zusätzliche Exemplare überfahrener Katzen, also 2 pro

Wochentag und Jahr. Zieht man diese Rate von den Wochenendfahrten ab, so verbleibt eine Erhöhung der Verlustrate am Wochenende um 2,5 Ex./Kontrollfahrt und Jahr bzw. 6 Ex. für die Kontrollen am Montagmorgen. Die mit Abstand gefährlichste Phase liegt also in der Nacht vom Sonntag auf den Montag mit nahezu einer Vervierfachung der Verlustquote. Dadurch wird verständlich, daß die beiden Wochenendfahrten zusammen schon rund 70% der Gesamtverluste an Katzen ergeben.

3.4 Verteilung über die Biotoptypen

Für 379 Katzen liegen hinreichend genaue Angaben hierzu vor. Tab. 2 zeigt, daß der weitaus überwiegende Teil, fast drei Viertel, im Siedlungsbereich überfahren wird. Mit nur 2,6% bleibt der Wald„anteil" sehr gering.

Tabelle 2: Verteilung überfahrener Katzen auf Biotoptypen (Angaben von 1977 bis Juli 1981 = 4,5 Jahre).

SI	– 279	73,7%
FL	– 90	23,7%
WA	– 10	2,6%
	379	100,0%

Die Biotoptypen sind entlang der Teststrecke ungleichmäßig verteilt. Tab. 3 vergleicht Befund und Erwartung (in %). Sie zeigt, daß eine klare Abweichung gegeben ist. Der Siedlungsbereich lieferte das 2,7fache der ihm streckenmäßig zustehenden, überfahrenen Katzen, während Fluren und Wald erheblich unterrepräsentiert blieben.

Tabelle 3: Verteilung der Funde überfahrener Katzen in Abhängigkeit von den Streckenanteilen der Biotoptypen. B = Befund = %-Anteil überfahrener Katzen; E = Erwartung = Streckenanteil (Erwartung bezieht sich auf die lebensraumunabhängige, statistisch gleichmäßige Verteilung).

	E	B	B/E
WA	12,6	2,6	0,2
FL	60,7	23,7	0,4
SI	26,7	73,7	2,7

Aus diesen Werten ergibt sich, daß im Siedlungsbereich mit 1,55 Katzen pro Kilometer und Jahr etwa das 7fache an überfahrenen Exemplaren registriert wird als in der offenen Flur (0,22 Ex./km/Jahr) bzw. das 14fache von Waldstrecken (0,11 Ex./km/Jahr). Die Abweichung vom Gesamtdurchschnitt von 0,5 Ex./km/Jahr ist hochsignifikant.

Damit läßt sich eine Verlustmenge von 94 400 Katzen pro Jahr für die Bundesrepublik Deutschland mit einem Fernstraßennetz von 168 200 km (Umweltgutachten 1978) hochrechnen. Tabelle 4 enthält die anteilige Aufschlüsselung.

Tabelle 4: Kalkulation der Anzahlen jährlich überfahrener Katzen in den drei Hauptlebensräumen für die Bundesrepublik Deutschland (FL = Fluren; WA = Wald; SI = Siedlungsgebiet).

FL	22 460 Ex.
WA	2 330 Ex.
SI	69 610 Ex.
Summe	94 400 Katzen/Jahr

Unter Berücksichtigung der Befunde von der täglich zweimal befahrenen Kontrollstrecke, die 40% mehr überfahrene Katzen auf dieser Teilstrecke ergab, bedeutet dies, daß mit einem Dunkelziffer-Faktor von 1,5 bis 2 gerechnet werden muß. In der Bundesrepublik werden demnach jährlich etwa 150000 bis 200000 Katzen überfahren. Solche Verluste durch den Straßenverkehr stellen sicher einen der Hauptmortalitätsfaktoren dar, der in die Bestandsdynamik von straßennahen Populationen der Hauskatzen eingreift.

3.5 Außerhalb der Siedlungsbereiche überfahrene Katzen

Für die Trendanalyse lassen sich die Daten auch auf die Biotoptypen aufteilen. Der Wald-Anteil kann dabei unberücksichtigt bleiben, weil er mit insgesamt 2,6% einfach zu gering ausfällt, aber die in der offenen Flur überfahrenen Katzen können von Verlusten im Siedlungsbereich abgetrennt werden. Tab. 5 zeigt die Werte für den reinen Siedlungsbereich der B-12-Teststrecke.

Tabelle 5: Nur im Siedlungsbereich überfahrene Katzen N (B 12–Teststrecke). Für 1981 hochgerechnet.

Jahr	1976	1977	1978	1979	1980	1981
N	60	57	52	66	73	60

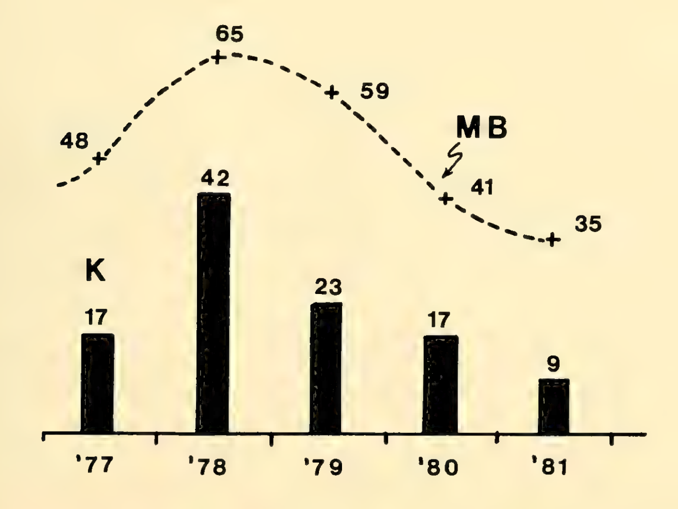


Abb. 2: Prozentsatz an freien Flurabschnitten der Teststrecke überfahrener Katzen (K) im Vergleich zur Häufigkeit des Mäusebussards *(Buteo buteo)* (MB) in Südostbayern. Daten für den Bussard nach REICHHOLF (1981b) ergänzt. Die Werte für 1981 beziehen sich auf das 1. Halbjahr. Beide Kurven für die Untersuchungsjahre 1977 bis 1981 sind eng miteinander korreliert (r = 0.9), aber die Reaktion fällt bei den Katzen stärker aus. – Percentage of Cat roadside kills per year (1977 to 1st half of 1981) (K) compared to the frequency of Common Buzzards *(Buteo buteo)* (MB) in Southeastern Bavaria. Data on the Buzzard from REICHHOLF (1981b). Both sets of data give a highly significant correlation (r = 0.9), but the "reaction" of the Cats is more pronounced. Both species, Cats and Buzzards, clearly depend on the availability of field voles, which gives the coincidence of the dynamics of the two sets of data.

Danach ist die Streckenquote ,,Siedlungsbereich" über die Untersuchungsperiode konstant anzusetzen (keine signifikante Abweichung im Chi-Quadrat-Test; $p = 0,4$).

Anders dagegen sehen die Verhältnisse für die in den freien Flurstrecken (FL) überfahrenen Katzen aus. Ihre Frequenz unterliegt offensichtlich einer mehrjährigen Dynamik, die ihr Maximum (mit 42% Anteil!) 1978 erreichte und seither sinkende Werte zeigt. Abb. 2 stellt diesen Trend den Befunden zur jährlichen Frequenz des Mäusebussards im gleichen Gebiet gegenüber (REICHHOLF 1981b). Die Parallelität beider Verläufe ist offensichtlich und weist mit $r = 0,9$ einen hohen Korrelationskoeffizienten auf.

Dieser Befund läßt sich wohl nur so interpretieren, daß die Hauskatzen tatsächlich noch auf Dichteschwankungen im Feldmausangebot reagieren und sich diese Reaktion in der Frequenz ihrer Straßenverluste an Strecken durch offene Fluren ablesen läßt. Denn die Feldmäuse bilden sowohl für den Mäusebussard, als auch für ,,streunende" Hauskatzen (BORKENHAGEN 1979, GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & LÜPS 1976, SPITTLER 1978) die mit weitem Abstand bedeutungsvollste, selbsterjagte Beute. Umgekehrt unterstreicht dieses Ergebnis, daß das ,,Streunen" – wenn dabei überhaupt Nahrung aufgenommen wird – vorwiegend mit Mäusejagd verbunden ist und nicht, wie insbesondere seitens der Jagd immer wieder vorgebracht wird, mit der Nachstellung von Wild in Verbindung zu bringen ist. Befunde zum Mageninhalt streunender Katzen (BORKENHAGEN l. c., GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & LÜPS l. c., SPITTLER l. c.) und Abhängigkeit ihrer Straßenverkehrsverluste vom Feldmausangebot ergänzen sich in diesem Punkt in überzeugender Weise.

4. Diskussion

In den Untersuchungen von Verkehrsopferraten von Säugetieren und Vögeln bei Kiel stellte HEINRICH (1978) 16 überfahrene Hauskatzen fest. Diese geringe Zahl ließ sich nicht näher analysieren, doch vermeint der Verfasser keine Periodizität im Jahresverlauf darin erkennen zu können: ,,In den besonderen ökologischen Verhältnissen des Hausstandes mit seinen vielfachen Wandlungen (HERRE & RÖHRS 1973) – die auch für die Katze gelten – werden solche für Wildtiere geltende Gesetzmäßigkeiten mehr oder weniger verwischt". Solche ,,Gesetzmäßigkeiten" treten aber – das zeigen die hier ausgewerteten Befunde – dann wieder klar hervor, wenn der Materialumfang genügend groß ist. Die Reaktion der Hauskatze auf das artgemäße Nahrungsangebot, ja die Dichteabhängigkeit dieser Reaktion, zeigt ganz deutlich, daß das Wildtierverhalten nur oberflächlich überdeckt ist.

Hochrechnungen beinhalten stets die Problematik des Extrapolierens von örtlichen Verhältnissen und für einen bestimmten Zeitraum auf überörtliche und durchschnittliche Gegebenheiten. Selbstverständlich können nicht alle auf sämtlichen Straßen der Bundesrepublik überfahrenen Katzen genau erfaßt werden. Aber die Qualität der Hochrechnung ließe sich durch entsprechende Streckenzählungen auf anderen Straßen und in anderen Gebieten überprüfen. So scheint der Wert von KNIERER (1967) erheblich zu niedrig zu liegen; zumindest ist er kaum zu vergleichen, da ein klarer Streckenbezug fehlt. Aus dem Befund von HEINRICH (1978) kann man einen jährlichen Verlust von 0,37 Katzen pro Kilometer für die Peripherie von Kiel ausrechnen. Das liegt deutlich niedriger als die hier in Süddeutschland ermittelten Werte von 0,5 Ex./km/Jahr, die zudem noch einen Mindestwert darstellen und wahrscheinlich um den Faktor 1,5 erhöht werden müßten. Ein realistischer Wert mag bei knapp einer Katze/km/Jahr, also etwa dem Dreifachen des Wertes für Kiel, liegen.

Nun sind die Verlustquoten sicher aber auch abhängig von der Verkehrsdichte. Inwieweit die Teststrecke hierfür als ,,typisch" für den Bundesdurchschnitt anzusehen ist, kann nicht abgeschätzt werden. Von der Art der Straße und der Zusammensetzung ihrer Teilstrecken sollte dies aber eher der Fall sein, als für die Kieler Strecke. Die Abhängigkeit von der Verkehrsdichte fällt allerdings für die B-12-Teststrecke München–Aigen nicht sehr ausgeprägt aus. Gliedert man sie in zwei Abschnitte gleicher Länge (München–Mühldorf bzw. Mühldorf–Aigen) mit unterschiedlicher Verkehrsbelastung auf, so entfallen 44% der überfahrenen Katzen auf die viel geringer frequentierte Strecke von Mühldorf nach Aigen/Inn; die wahrscheinlich mit fast doppelter Verkehrsdichte belastete Strecke Mühldorf–München erbringt den anderen, mit 56% kaum vom Erwartungswert der Gleichverteilung aufgrund gleicher Streckenlängen abweichenden Anteil. Einen bedeutenderen Einfluß könnte die menschliche Siedlungsdichte nehmen, weil mit ihr in hohem Maße die Dichte der Katzen korreliert ist.

Obrtel & Holisova (1980) stellten für Brünn, ČSSR, durchschnittlich 0,05 Katzen pro Einwohner bzw. 0,178 Katzen pro Haushalt fest. Die hohe Bindung an menschliche Siedlungen bedeutet, daß Strecken, die mehr durch bebautes Gelände führen, auch höhere Verlustquoten an Katzen mit sich bringen sollten als solche, die durch ausgedehnte Waldgebiete oder weite, offene Feldfluren ziehen. Denn auch die in der freien Feldflur überfahren registrierten Katzen waren selten mehr als ein paar hundert Meter von Gebäuden entfernt. Für Hochrechnungen dürfte daher der für den Siedlungsbereich ermittelte Wert von 1,55 Katzen/km/Jahr am geeignetsten sein.

Nach diesen Daten läßt sich eine ganz grobe Kalkulation der bestandsbezogenen Verlustquote durchführen. Überträgt man die Werte von Obrtel & Holisova (1980) größenordnungsmäßig auf diejenigen Siedlungsabschnitte, die an Durchfahrtstraßen angrenzen, und rechnet mit höherer Gebäudedichte von 50 Ex./km, so würde die Verlustquote pro Jahr bei etwa 10% liegen. Bei halb so hoher Gebäudedichte/km steigt sie auf das Doppelte etc. Die Quote sollte daher bei Kleinsiedlungen (Dörfern und Weiler) in ,,Straßendorf-Bauweise" ihr Maximum erreichen. Für die ganze Bundesrepublik kann man eine vorsichtige Schätzung von 6–8% Katzen-Verlust durch den Straßenverkehr pro Jahr vornehmen.

Herrn Kollegen Dr. P. Lüps, Naturhistorisches Museum Bern, möchte ich für Anregungen und Hinweise bei der kritischen Durchsicht des Manuskripts verbindlich danken.

Literatur

Borkenhagen, P. 1979: Zur Nahrungsökologie streunender Hauskatzen *(Felis sylvestris f. catus* Linné, 1758) aus dem Stadtbereich Kiel. – Z. Säugetierkd. **44:** 375–383

Goldschmidt-Rothschild, B. von & P. Lüps 1976: Untersuchungen zur Nahrungsökologie ,,verwildeter" Hauskatzen *(Felis silvestris f. catus* L.) im Kanton Bern (Schweiz). – Revue suisse Zool. **83:** 723–735

Heinrich, D. 1978: Untersuchungen zur Verkehrsopferrate bei Säugetieren und Vögeln. – Die Heimat (Neumünster) **85:** 193–208

Herre, W. & M. Röhrs 1973: Haustiere – zoologisch gesehen. – G. Fischer, Stuttgart.

Knierer, W. 1967: Untersuchungen über Tierverluste durch den Straßenverkehr. – Z. Jagdwiss. **13:** 159–164

OBRTEL, R. & V. HOLISOVA 1980: The numbers of owned domestic cats in the urban environment of Brno. – Folia Zool. (Brno) **29:** 97–106
REICHHOLF, J. 1981a: Der Bestandstrend beim Feldhasen *(Lepus europaeus* Pallas 1778) und die jahreszeitliche Verteilung der Verluste im Straßenverkehr. – Z. Jagdwiss. (im Druck).
— — 1981b: Zehn Jahre Greifvogelschutz – eine Regionalbilanz aus Südostbayern. – Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz **20:** 23–32
— — & J. ESSER 1981: Daten zur Mortalität des Igels *(Erinaceus europaeus)* verursacht durch den Straßenverkehr. – Z. Säugetierkd. **46:** 216–222
SCHOENEMANN, W. 1977: Wildunfälle im Straßenverkehr. Zool. Beitr. N. F. **23:** 169–219
SPITTLER, H. 1978: Untersuchungen zur Nahrungsbiologie streunender Hauskatzen *(Felis sylvestris f. catus* L.). – Z. Jagdwiss. **24:** 33–44
UMWELTGUTACHTEN 1978 des Rates der Sachverständigen für Umweltfragen. Bundesministerium des Innern, Bonn.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Josef Reichholf, Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Str. 1B, 8000 München 19

Angenommen am 3.9.1981